数　学

注　意

1 問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ までで，4ページにわたって印刷してあります。
2 検査時間は50分で，終わりは午前11時00分です。
3 声を出して読んではいけません。
4 解答は全て解答用紙に明確に記入し，**解答用紙だけを提出しなさい。**
5 答えに根号が含まれるときは，**根号を付けたままで表しなさい。**
6 解答を直すときは，きれいに消してから，新しい解答を書きなさい。
7 **受検番号**を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $a=2\sqrt{7}-3$ のとき，a^2+6a+9 の値を求めよ。

〔問2〕 二次方程式 $(x+2)(3x+4)=5x+6$ を解け。

〔問3〕 x，y についての連立方程式 $\begin{cases} ax-y=b \\ bx+2ay=14 \end{cases}$ の解が $x=2$，$y=3$ であるとき，定数 a，b の値を求めよ。

〔問4〕 濃度 a %の食塩水 100 g と，濃度 b %の食塩水 200 g を混ぜ合わせてできる食塩水の濃度は何%か。

a と b を用いた式で表せ。

〔問5〕 ある製品に含まれる不良品の個数を標本調査によって調べる。

12,000 個の製品のうち，8 %にあたる製品を無作為に抽出して調べたところ，その中に 4 個の不良品が発見された。

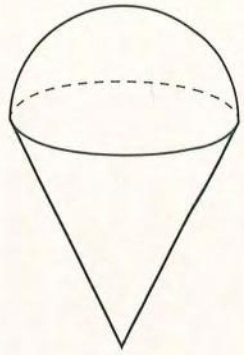
12,000 個の製品の中には，不良品はおよそ何個あると推測されるか。

〔問6〕 右の図1に示した立体は，底面の半径が 3 cm，母線の長さが 5 cm である円すいと，半径が 3 cm の半球を合わせた立体である。

この立体の体積は何 cm^3 か。

ただし，円周率は π とする。

図1

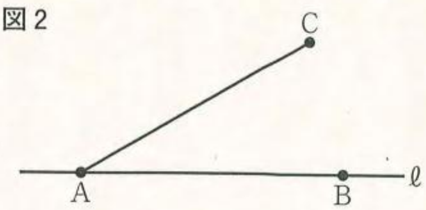


〔問7〕 右の図2で，点Aと点Bは直線 ℓ 上にある異なる点で，点Cは直線 ℓ 上にない点であり，$\angle CAB=30°$，$AC=AB$ である。

解答欄に示した図をもとにして，点Cを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Cの位置を示す文字Cも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

図2

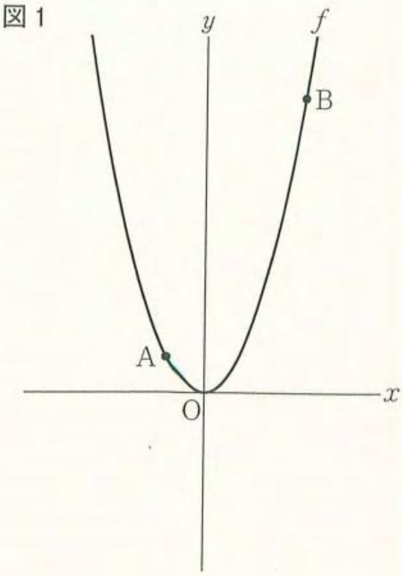


2 右の**図1**で，点Oは原点，曲線fは関数$y=\frac{1}{3}x^2$のグラフを表している。

点A，Bはともに曲線f上にあり，点Aのx座標は-3，点Bのx座標は9である。

次の各問に答えよ。

図1



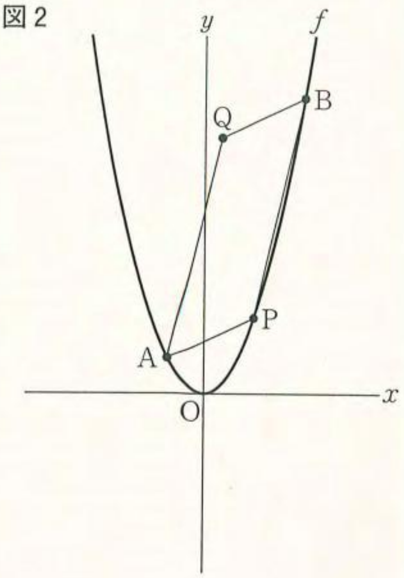
〔問1〕 関数$y=\frac{1}{3}x^2$において，xの変域が$-3 \leqq x \leqq 9$であるときのyの変域を求めよ。

〔問2〕 右の**図2**は，**図1**において，曲線f上にあり，x座標が-3より大きく9より小さい数である点をPとし，点Aと点P，点Bと点Pをそれぞれ結び，点Aを通り線分BPに平行な直線と点Bを通り線分APに平行な直線との交点をQとし，点Aと点Q，点Bと点Qをそれぞれ結んだ場合を表している。

点Qのy座標が18のとき，点Pの座標を求めよ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

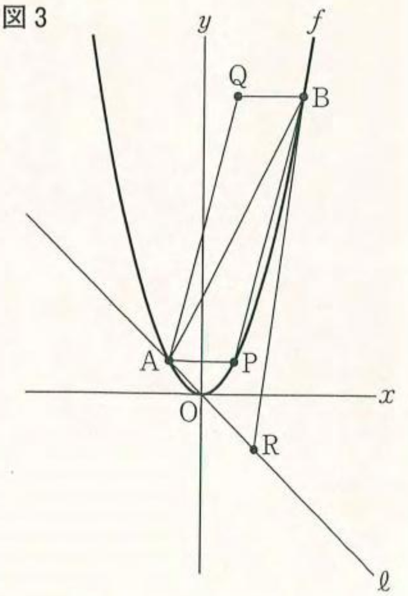
図2



〔問3〕 右の**図3**は，**図2**において，線分APがx軸に平行であり，2点A，Oを通る直線ℓを引き，直線ℓ上にありx座標が正の数である点をRとし，点Aと点B，点Bと点Rをそれぞれ結んだ場合を表している。

四角形APBQの面積と△ARBの面積が等しくなるとき，点Rのx座標を求めよ。

図3



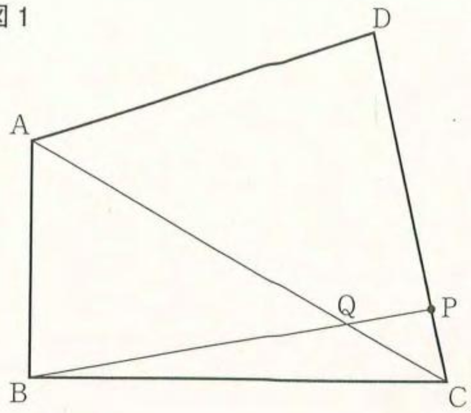
3 右の図1で，四角形 ABCD は，$\angle ABC = 90°$，$\angle ADC$ は鋭角，$AB = 4$ cm，$AD = CD = 6$ cm である。

点Pは，辺 AD または辺 CD 上にある点で，頂点 A，頂点 C のいずれにも一致しない。

頂点 A と頂点 C を結んだ線分と，頂点 B と点 P を結んだ線分との交点を Q とする。

$AC = 8$ cm，$\angle ACB = 30°$ のとき，次の各問に答えよ。

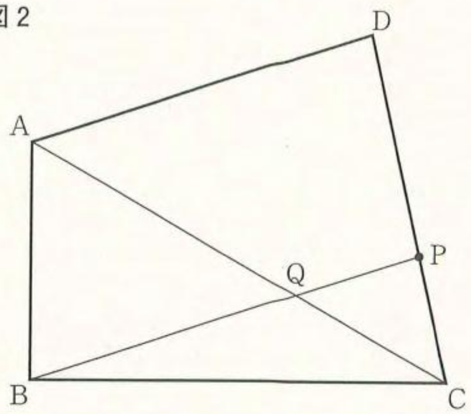
図1



〔問1〕 右の図2は，図1において，辺 AD と線分 BP が平行となる場合を表している。

$\angle ADC$ の大きさを $a°$ とするとき，$\angle CBP$ の大きさを a を用いた式で表せ。

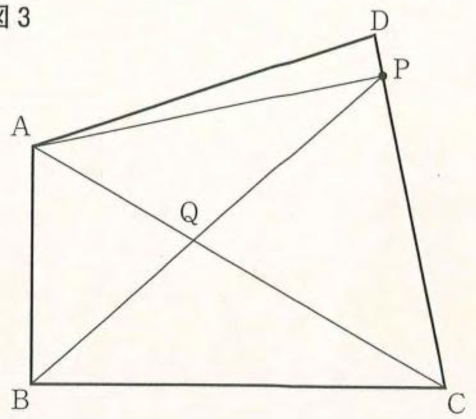
図2



〔問2〕 右の図3は，図1において，点Pが辺 CD 上にあり，頂点 A と点 P を結んだ場合を表している。

$\angle ABP = \angle ACP$ となるとき，$\triangle APQ \backsim \triangle BCQ$ であることを証明せよ。

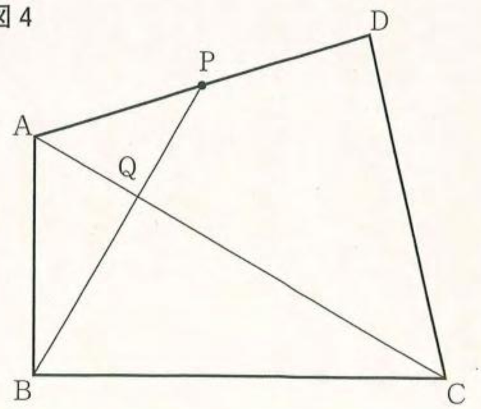
図3



〔問3〕 右の図4は，図1において，点Pが辺 AD の中点となる場合を表している。

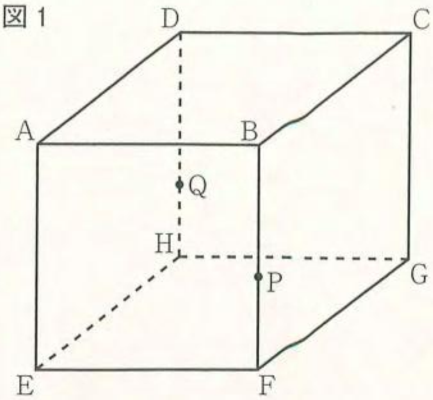
$\triangle APQ$ の面積は何 cm^2 か。

図4



4 右の図1に示した立体 ABCD－EFGH は，1辺の長さが 6 cm の立方体である。
辺 BF 上にある点を P，辺 DH 上にある点を Q とする。
次の各問に答えよ。

図1

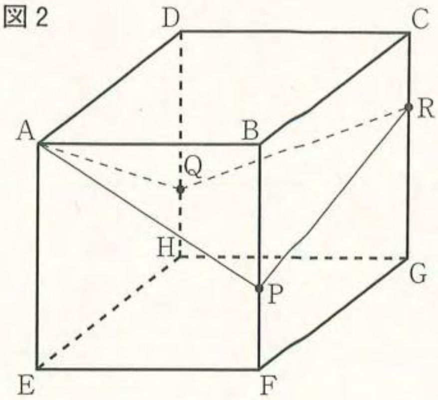


〔問1〕 右の図2は，図1において，辺 CG 上にある点を R とし，頂点 A と点 P，点 P と点 R，点 R と点 Q，点 Q と頂点 A をそれぞれ結んだ場合を表している。

$AP = 8$ cm，$PR + RQ + QA = d$ cm とする。

d の値が最も小さくなるとき，線分 DQ の長さは何 cm か。

図2

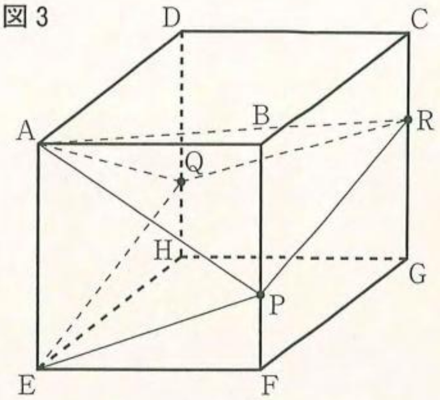


〔問2〕 右の図3は，図2において，頂点 A と点 R，頂点 E と点 P，頂点 E と点 Q をそれぞれ結んだ場合を表している。

$BP : PF = DQ : QH = 2 : 1$，四角形 EPRQ がひし形となるとき，四角すい A－EPRQ の体積は何 cm^3 か。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

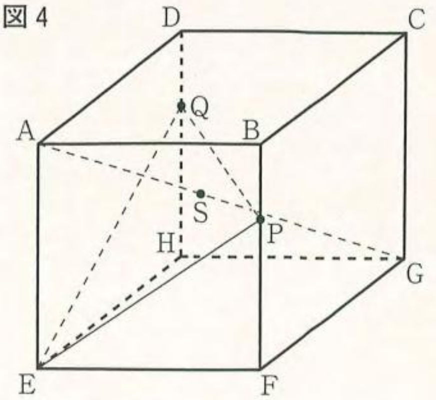
図3



〔問3〕 右の図4は，図1において，$BP : PF = DQ : QH = 1 : 2$ であり，頂点 A と頂点 G，頂点 E と点 P，点 P と点 Q，点 Q と頂点 E をそれぞれ結び，対角線 AG と △EPQ の交点を S とした場合を表している。

線分 AS の長さは何 cm か。

図4



解答用紙　数学

※ ▢ の欄には，記入しないこと

1

〔問1〕		問1
〔問2〕		問2
〔問3〕	$a =$ 　　　，$b =$	問3
〔問4〕	（　　　　）％	問4
〔問5〕	およそ　　　　個	問5
〔問6〕	cm^3	問6
〔問7〕		問7

2

〔問1〕	$\leqq y \leqq$	問1
〔問2〕	【途中の式や計算など】	問2

（答え）　P（　　　，　　　）

〔問3〕	$x =$	問3

3

〔問1〕	（　　　　）度	問1
〔問2〕	【　証　明　】	問2

〔問3〕	cm^2	問3

4

〔問1〕	cm	問1
〔問2〕	【途中の式や計算など】	問2

（答え）　　　　cm^3

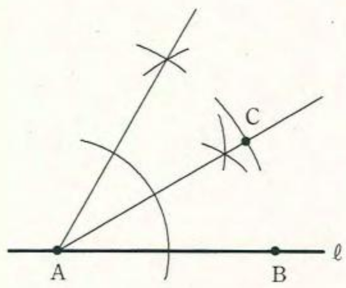
〔問3〕	cm	問3

受検番号	合計得点

数　学　正 答 表

1

[問 1]	28	問1 5
[問 2]	$-\frac{2}{3}$, -1	問2 5
[問 3]	$a = 2$, $b = 1$	問3 6
[問 4]	$\left(\frac{a+2b}{3} \right)$ %	問4 6
[問 5]	およそ　50　個	問5 6
[問 6]	30π cm^3	問6 6
[問 7] 解答例		問7 6



2

[問 1]	$0 \leqq y \leqq 27$	問1 6
[問 2] 解答例	【途中の式や計算など】	問2 8

四角形 APBQ は平行四辺形であるから，
点 P と点 A との y 座標の差は，
点 B と点 Q との y 座標の差と等しくなる。
点 A と点 B の座標は，
それぞれ $(-3, 3)$，$(9, 27)$ である。
点 P の座標を (s, t) とおくと，
点 P と点 A の y 座標の差は，

$t-3$

点 B と点 Q との y 座標の差は，

$27-18=9$ より，

$t-3=9$

$t=3+9=12$

点 P は曲線 f 上の点であるから，

$12=\frac{1}{3}s^2$ より，$s^2=36$

$-3<s<9$ より，$s=6$

したがって，
点 P の座標は，P $(6, 12)$

(答え)　P $(6, 12)$

[問 3]	$x = 5$	問3 6

3

[問 1]	$\left(60 - \frac{a}{2}\right)$ 度	問1 6
[問 2] 解答例	【証　明】	問2 8

△APQ と △BCQ において，
対頂角は等しいから，

$\angle AQP = \angle BQC$ ・・・ ①

2 点 B，C が，直線 AP について同じ側にあり，
$\angle ABP = \angle ACP$ だから，
円周角の定理の逆より，
4 点 A，B，C，P は同じ円の周上にある。
$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいから，

$\angle APB = \angle BCA$

すなわち，

$\angle APQ = \angle BCQ$ ・・・ ②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△APQ ∽ △BCQ

[問 3]	$\sqrt{5}$ cm^2	問3 6

4

[問 1]	$\frac{2\sqrt{7}}{3}$ cm	問1 6
[問 2] 解答例	【途中の式や計算など】	問2 8

四角すい A−EPRQ は，
2 つの三角すい P−AER と Q−AER に
分けることができる。
それぞれ底面は △AER で共通，
BD // PQ より，PQ ⊥ △AER であるから，
2 つの三角すいの底面を △AER としたときの
高さの和は PQ である。
三平方の定理より，

$PQ = BD = \sqrt{6^2+6^2} = 6\sqrt{2}$，

$AC = \sqrt{6^2+6^2} = 6\sqrt{2}$

△AER の面積は，

$\frac{1}{2} \times AE \times AC = \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$

よって，求める体積は，

$\frac{1}{3} \times \triangle AER \times PQ = \frac{1}{3} \times 18\sqrt{2} \times 6\sqrt{2}$

$= 72$ (cm^3)

(答え)　72　cm^3

[問 3]	$\frac{18\sqrt{3}}{7}$ cm	問3 6

解答用紙　数　学

※ □ の欄には，記入しないこと

1

〔問1〕		問1
〔問2〕		問2
〔問3〕	$a=$　　　，$b=$	問3
〔問4〕	（　　　　）%	問4
〔問5〕	およそ　　　　個	問5
〔問6〕	cm^3	問6
〔問7〕		問7

2

〔問1〕	$\leqq y \leqq$	問1
〔問2〕	【途中の式や計算など】	問2

（答え）　P（　　　，　　　）

〔問3〕	$x=$	問3

3

〔問1〕	（　　　　）度	問1
〔問2〕	【　証　明　】	問2
〔問3〕	cm^2	問3

4

〔問1〕	cm	問1
〔問2〕	【途中の式や計算など】	問2

（答え）　　　cm^3

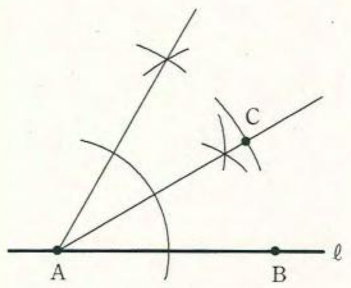
〔問3〕	cm	問3

受　検　番　号	合計得点

数学　正答表

1

〔問 1〕	28	問1 5
〔問 2〕	$-\frac{2}{3}$, -1	問2 5
〔問 3〕	$a=2$, $b=1$	問3 6
〔問 4〕	$\left(\frac{a+2b}{3}\right)$ %	問4 6
〔問 5〕	およそ　50　個	問5 6
〔問 6〕	30π cm^3	問6 6
〔問 7〕解答例		問7 6



2

〔問 1〕	$0 \leqq y \leqq 27$	問1 6
〔問 2〕解答例	【途中の式や計算など】	問2 8

四角形 APBQ は平行四辺形であるから，
点 P と点 A との y 座標の差は，
点 B と点 Q との y 座標の差と等しくなる。
点 A と点 B の座標は，
それぞれ $(-3,3)$，$(9,27)$ である。
点 P の座標を (s,t) とおくと，
点 P と点 A の y 座標の差は，

$t-3$

点 B と点 Q との y 座標の差は，

$27-18=9$ より，

$t-3=9$

$t=3+9=12$

点 P は曲線 f 上の点であるから，

$12=\frac{1}{3}s^2$ より，$s^2=36$

$-3<s<9$ より，$s=6$

したがって，
点 P の座標は，P$(6, 12)$

(答え)　P (6 , 12)

〔問 3〕	$x=5$	問3 6

3

〔問 1〕	$\left(60-\frac{a}{2}\right)$ 度	問1 6
〔問 2〕解答例	【 証　明 】	問2 8

△APQ と △BCQ において，
対頂角は等しいから，

∠AQP = ∠BQC ・・・ ①

2 点 B，C が，直線 AP について同じ側にあり，
∠ABP = ∠ACP だから，
円周角の定理の逆より，
4 点 A，B，C，P は同じ円の周上にある。
$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角は等しいから，

∠APB = ∠BCA

すなわち，

∠APQ = ∠BCQ ・・・ ②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△APQ ∽ △BCQ

〔問 3〕	$\sqrt{5}$ cm^2	問3 6

4

〔問 1〕	$\frac{2\sqrt{7}}{3}$ cm	問1 6
〔問 2〕解答例	【途中の式や計算など】	問2 8

四角すい A−EPRQ は，
2 つの三角すい P−AER と Q−AER に
分けることができる。
それぞれ底面は △AER で共通，
BD // PQ より，PQ ⊥ △AER であるから，
2 つの三角すいの底面を △AER としたときの
高さの和は PQ である。
三平方の定理より，

$PQ = BD = \sqrt{6^2+6^2} = 6\sqrt{2}$，

$AC = \sqrt{6^2+6^2} = 6\sqrt{2}$

△AER の面積は，

$\frac{1}{2} \times AE \times AC = \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{2} = 18\sqrt{2}$

よって，求める体積は，

$\frac{1}{3} \times \triangle AER \times PQ = \frac{1}{3} \times 18\sqrt{2} \times 6\sqrt{2}$

$= 72$ (cm^3)

(答え)　72　cm^3

〔問 3〕	$\frac{18\sqrt{3}}{7}$ cm	問3 6